

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-155370

(43)Date of publication of application : 16.06.1998

(51)Int.Cl.

A01G 9/24

(21)Application number : 08-334633

(71)Applicant : KOITO IND LTD

(22)Date of filing : 29.11.1996

(72)Inventor : MOCHIMARU KAZUMASA
KITAHARA KOICHI

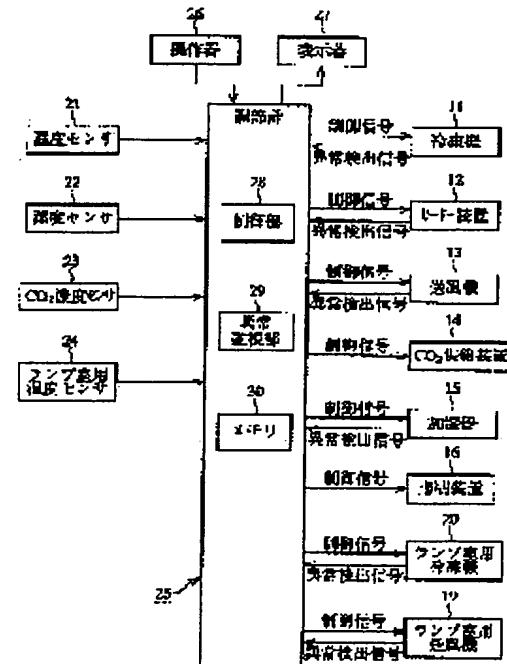
(54) PLANT RAISING DEVICE FOR RESEARCH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plant raising device for research useful for breeding or the like for which a storage capacity can be less, the reliability of research data obtained from raised plants is improved and maintainability is improved by providing an abnormality monitoring means for monitoring generated abnormality or the like.

SOLUTION: A control part 28 controls driving devices 11-16, 19 and 20 operated so as to decide environment factors inside a raising chamber so as to turn the inside of the raising chamber to a desired environment based on detection signals from sensors 21-24 for detecting the environment factors inside the raising chamber. In the meantime, the abnormality

monitoring means such as an abnormality monitoring part 29 or the like for monitoring the generated abnormality monitors the abnormality of the environment factor itself inside the raising chamber and the abnormality of this device itself and writes abnormality generation data for indicating the kind of the generated abnormality and the generation time of the abnormality and abnormality restoration data for indicating the kind of the abnormality restored to a normal state and the restoration time of the abnormality to a memory 30.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A training room.

A control means which controls said driving means based on a detecting signal from a driving means which operates so that an environmental factor of this training interior of a room may be decided, a detection means to detect said environmental factor, and said detection means so that said training interior of a room serves as desired environment.

An abnormality monitor means to be the plants cultivation device for research provided with the above, and to supervise abnormalities caused in the device concerned, Abnormal occurrence data in which a kind of abnormalities caused in the device concerned and generation times of the abnormalities concerned are shown based on a monitored result by said abnormality monitor means, It had an abnormal data memory measure which memorizes abnormal return data in which a kind of abnormalities which returned to an all seems well, and return time of the abnormalities concerned are shown.

[Claim 2]The plants cultivation device for research according to claim 1, wherein said abnormalities include abnormalities of said environmental factor itself.

[Claim 3]The plants cultivation device for research according to claim 1 or 2, wherein said abnormalities include abnormalities of the device itself [concerned].

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the plants cultivation device for research used for research of agriculture, such as a vegetable breeding or cultivation, and an experiment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The plants cultivation device for research is a device used in order to raise vegetation under the environment which controlled artificially strictly temperature, humidity (necessity is accepted and they are the illumination light, CO₂ concentration, etc.), etc. which are vegetable environmental factors. And drives, such as lighting systems, such as a freezer which operates so that the plants cultivation device for research may generally decide the environmental factor of this training interior of a room to be a training room, an electric heater, a humidifier, a fan, and a lamp, and CO₂ feed unit, It has the detector for environmental factor detection of a temperature sensor, a humidity sensor, CO₂ sensor, etc., and the controller which controls said drive based on the detecting signal from these detectors so that said training interior of a room serves as desired environment.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Controlling said environmental factor, in order to raise vegetation using such a plants cultivation device for research and to study desired agriculture must be strictly continued over a long period of time (from several months to for example, several years). However, it is impossible to make into zero a possibility that abnormalities will occur in said drive, a detector, and a controller.

[0004] However, in the conventional plants cultivation device for research, it was not taken into consideration about such abnormalities. For this reason, in the conventional plants cultivation device for research, if said abnormalities occur in the middle of vegetable training, It becomes impossible to raise vegetation under desired conditions, and the

purpose of the research concerned cannot be attained, but a labor, expense, etc. which were spent over the long period of time completely become useless, or the rare vegetation which cannot be obtained again withers and dies.

[0005]Then, in the plants cultivation device for research, it is possible to form the monitoring instrument which supervises the abnormalities of said environmental factor based on the detecting signal from the detector for environmental factor detection, and the alarm which generates an alarm when generating of a certain abnormalities has been perceived as a monitored result by this monitoring instrument. In this case, a researcher etc. can know abnormalities with an alarm and the abnormalities concerned can be coped with by requesting a maintenance from a maker immediately etc.

[0006]However, with said conventional plants cultivation device for research, since vegetable training is a thing over a long period of time all day and night, even if an alarm is emitted, there is a possibility that a researcher etc. may overlook the alarm concerned. That is, since said alarm stops in returning to an all seems well from an abnormal condition after abnormalities once occur and an alarm is emitted although said alarm will continue being emitted, if the abnormal condition is continuing, there is a possibility of overlooking the alarm concerned. Thus, even if it thinks that the researcher etc. controlled strictly to the desired environmental condition, and raised vegetation after overlooking that abnormalities occurred by overlooking said alarm, vegetation will be raised under actually different environment from a desired environmental condition. Therefore, the reliability of the research data obtained from the vegetation raised by such a plants cultivation device for research is not necessarily high.

[0007]Then, environmental factors, such as temperature of the training interior of a room and humidity, are supervised, the sequence sampling of the environmental factor concerned is carried out according to lapsed time, and it can consider making a memory measure memorize the sampling data concerned. In this case, if the sampling data memorized by the memory measure are checked periodically, even if it returns to an all seems well from an abnormal condition once abnormalities occur even if, a possibility of overlooking generating of abnormalities will disappear. It can check that vegetation has been raised under desired environment over the whole training period after vegetable training based on the sampling data of the environmental factor memorized by said memory measure, and the reliability of the research data obtained from the raised vegetation by this can be improved.

[0008]However, since a vegetable training period will become what has huge sampling data of an environmental factor from a long time dramatically if the memory measure is made to memorize the sampling data of the environmental factor obtained one by one, A colander is not obtained using what has the very large capacity as said memory measure, and a cost hike is not escaped. It cannot be known of what kind of portion of a device the abnormalities of the environmental factor concerned of what can know the abnormalities of the environmental factor itself were caused by abnormalities, but time will be taken in the

maintenance of a device. When it has returned to the all seems well from the abnormal condition once abnormalities occur especially, It cannot be known of what kind of portion of a device the abnormalities of the environmental factor concerned of what can know that abnormalities occurred were caused in the environmental factor itself by abnormalities, but the maintenance of a device is dramatically difficult.

[0009]Only by forming the monitoring instrument which supervises the abnormalities of an environmental factor, and the alarm which generates an alarm when generating of a certain abnormalities has been perceived as a monitored result by this monitoring instrument, as mentioned above, Even if it is a case where generating of abnormalities is got to know without overlooking the alarm concerned, it cannot be known whether abnormalities arose in which part of the device, but time will be taken in the maintenance of a device.

[0010]This invention was made in view of such a situation, and can improve the reliability of the research data obtained from the raised vegetation, and an object of this invention is for there to be few storage capacities, to end moreover, and to provide the cheap plants cultivation device for research.

[0011]This invention is easy to maintain and, moreover, a storage capacity makes it the providing [it is few, end and]-cheap plants cultivation device for research purpose.

[0012]

[Means for Solving the Problem]In order to solve said technical problem, a plants cultivation device for research by the 1st mode of this invention, A training room and a driving means which operates so that an environmental factor of this training interior of a room may be decided, In a plants cultivation device for research provided with a detection means to detect said environmental factor, and a control means which controls said driving means based on a detecting signal from said detection means so that said training interior of a room serves as desired environment, Abnormal occurrence data in which a kind of abnormalities caused in the device concerned and generation times of the abnormalities concerned are shown based on a monitored result by abnormality monitor means to supervise abnormalities caused in the device concerned, and said abnormality monitor means, It has an abnormal data memory measure which memorizes abnormal return data in which a kind of abnormalities which returned to an all seems well, and return time of the abnormalities concerned are shown.

[0013]In a plants cultivation device for research according [a plants cultivation device for research by the 2nd mode of this invention] to said 1st mode, said abnormalities include abnormalities of said environmental factor itself. Although temperature, humidity, illumination light, CO₂ concentration, etc. can be mentioned as said environmental factor, as said environmental factor in said 2nd mode being unusual, what is necessary is just at least one abnormality of them.

[0014]In a plants cultivation device for research according [a plants cultivation device for research by the 3rd mode of this invention] to said 1st or 2nd mode, said abnormalities include abnormalities of the device concerned itself. Although abnormalities of said driving

means, abnormalities of said detection means, and abnormalities of said control means can be mentioned as said device itself being unusual, as the device in said 3rd mode itself being unusual, what is necessary is just at least one of them.

[0015]In said 1st [the] thru/or the 3rd mode, based on a monitored result by said abnormality monitor means, when abnormalities occur in the device concerned, in this invention, it may have further an alarming means which emits an alarm.

[0016]Abnormal occurrence data in which a kind of abnormalities caused in the device concerned and generation times of the abnormalities concerned are shown based on a monitored result by an abnormality monitor means to supervise abnormalities caused in the device concerned according to this invention, Abnormal return data in which a kind of abnormalities which returned to an all seems well, and return time of the abnormalities concerned are shown is memorized by abnormal data memory measure. Therefore, a time interval etc. which a kind of abnormalities caused now, a kind of a time interval which the abnormalities concerned are continuing, and abnormalities caused in the past, and the abnormalities concerned were continuing can be known from abnormal occurrence data and abnormal return data. For this reason, if abnormal occurrence data and abnormal return data which were memorized by abnormal data memory measure are checked periodically, Even if it returns to an all seems well from an abnormal condition once abnormalities occur even if, a possibility of overlooking generating of abnormalities disappears and researchers can cope with the abnormalities concerned by requesting a maintenance from a maker etc. When said abnormalities include abnormalities of the environmental factor itself like said 2nd mode, Based on abnormal occurrence data and abnormal return data which were memorized by abnormal data memory measure, it can check that vegetation has been raised under desired environment over the whole training period, and the reliability of research data obtained from raised vegetation by this can be improved. When said abnormalities include abnormalities of the device itself [concerned] like said 3rd mode, since makers can know a kind of abnormalities, etc. based on abnormal occurrence data and abnormal return data which were memorized by abnormal data memory measure, a maintenance becomes easy. According to this invention, since a memory measure is not made to memorize by using the sampling data itself as abnormal data but an abnormal data memory measure is made to memorize said abnormal occurrence data and abnormal return data as abnormal data, data volume which should be memorized decreases remarkably and becomes cheap further again.

[0017]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the plants cultivation device for research by the 1 embodiment of this invention is explained with reference to drawing 1 and drawing 2.

Drawing 1 is outline drawing of longitudinal section showing the plants cultivation device for research by this embodiment. Drawing 2 is a block diagram showing the plants cultivation device for research by this embodiment.

[0018]The plants cultivation device for research by this embodiment is provided with the

lamp station 2 formed in the upper part of the training room 1 in which the vegetation S is accommodated, and this training room 1 as shown in drawing 1. The training room 1 has the structure intercepted in the lamp station 2 by the transparent glass plate 6 with which the ceiling part was equipped while being divided with the bottom plate 4 and the side attachment wall 5 in the main part 3. The air blow-off part 7 which becomes one side of the two side attachment walls 5 which form the training room 1, and which counter at least from many holes is constituted, and the air-drawing part 8 which consists of many holes is constituted by another side. In the outside of the training room 1 in the main part 3, the air duct 9 which connects between the air blow-off part 7 and the air-drawing parts 8 is formed. The portion of this training room 1 lower part that can be set air duct 9 constitutes the machinery room 10.

[0019]In said machinery room 10, the feed hopper 14a of the cooling coil 11a which constitutes the freezer 11, the heater device 12, the fan 13, and the CO₂ feed unit 14, and the humidification nozzle 15a of the humidifier 15 are arranged. Although the CO₂ feed unit 14 is not shown in a drawing, it has the main part 14b which consists of an electromagnetic valve formed in the middle of the pipeline which connects CO₂ gas bomb and this gas bomb, and the feed hopper 14a, and this main part 14b is arranged to the exterior of said main part 3. The main part 11b of the freezer 11 and the main part 15b of the humidifier 15 are also arranged to the exterior of said main part 3. It is also possible to arrange the feed hopper 14a of the cooling coil 11a which constitutes the freezer 11, the heater device 12, the fan 13, and the CO₂ feed unit 14, and the humidification nozzle 15a of the humidifier 15 to the exterior of said main part 3.

[0020]In said lamp station 2, two or more lamps 16a which constitute the lighting system 16 used as the artificial source which illuminates the inside of the training room 1 via the glass plate 6 are arranged. In drawing 1, it is a fan for lamp station 2 which 20a passes the cooling coil of the freezer 20 for lamp station 2, and 19 passes this cooling coil 20a, and is made to circulate through the air in the lamp station 2, and the rise in heat in the lamp station 2 can be suppressed now by these. Remove the freezer 20 and the fan 19 and the exhaust port which exhausts the air in the lamp station 2 outside on the ceiling of the lamp station 2 while providing the outside air introduction port for introducing the open air into the side attachment wall of the lamp station 2 is established, The open air is compulsorily introduced in the lamp station 2 with a fan from said outside air introduction port, and the lamp station 2 is circulated, it may be made to exhaust the air concerned outside from said exhaust port, and the rise in heat in the lamp station 2 can be suppressed also in this case. It may replace with the lighting system 16, and it may constitute from this invention so that sunlight may be used.

[0021]In this embodiment, with the freezer 11, the heater device 12, the fan 13, the CO₂ feed unit 14, and the humidifier 15. The temperature, CO₂ concentration, and humidity of

the air which circulates the inside of the air duct 9 are determined, and after this air blows off from the air blow-off part 7 in the training room 1 and circulates the training room 1, it will be exhausted by the air duct 9 from the air-drawing part 8. On the other hand, the illumination light is irradiated in the training room 1 by the lighting system 16. The air which circulated in the lamp station 2 with the fan 19 is cooled by the freezer 20. Thereby, generation of heat of the lamp 16 will not affect it to the temperature in the training room 1. The freezer 11, the heater device 12, the fan 13, the CO₂ feed unit 14, the humidifier 15, and the lighting system 16 constitute the driving means which operates so that the environmental factor in the training room 1 may be decided from this embodiment so that the above explanation may show. But it is not necessary to provide CO₂ feed unit 14 grade, and if sunlight is used, it is not necessarily necessary to also form the lighting system 16 in this invention.

[0022]Although not shown in a drawing, the freezer 11 comprises this embodiment so that the signal which shows that it is in the signal which shows the abnormalities of refrigerant pressure, the signal which shows that it is in overheating, and an overloaded state may be outputted as a malfunction detection signal, respectively. The heater device 12 has a temperature sensor which is not illustrated, and it is constituted so that the signal which shows that it is in overheating may be outputted as a malfunction detection signal. The fan 13, the humidifier 15, and the fan 19 for lamp station 2 are constituted so that the signal which shows that it is in an overloaded state, respectively may be outputted as a malfunction detection signal. It is constituted so that the signal which shows that the freezer 20 for lamp station 2 is in the signal which shows the abnormalities of refrigerant pressure, the signal which shows that it is in overheating, and an overloaded state like said freezer 11 may be outputted as a malfunction detection signal, respectively.

[0023]In this embodiment, the temperature sensor 21 for detecting indirectly the temperature, humidity, and CO₂ concentration as an environmental factor in the training room 1, the humidity sensor 22, and the CO₂ concentration sensor 23 are arranged near the air suction port 8 in said air duct 9. In the lamp station 2, the temperature sensor 24 for detecting the temperature in the lamp station 2 is arranged.

[0024]And the plants cultivation device for research by this embodiment is provided with the following.

As shown in drawing 2, it is the automatic controller 25.

The operation unit 26 which gives various kinds of instructions to the automatic controller 25 by an operator's operation.

The display for indication 27 which performs a predetermined display under control by the automatic controller 25.

The operation unit 26 and the display for indication 27 can be made to serve a double purpose by what is called a touch panel.

[0025]Based on the detecting signal from the temperature sensor 21, the humidity sensor

22, the CO₂ concentration sensor 23, and the temperature sensor 24 for lamp station 2, said automatic controller 25 so that the inside of the training room 1 may serve as desired environment, The function as the control section 28 which controls the freezer 11, the heater device 12, the fan 13, the CO₂ feed unit 14, the humidifier 15, the lighting system 16, the fan 19 for lamp station 2, and the freezer 20 for lamp station 2, It is constituted so that the function as the abnormality monitor part 29 which supervises the abnormalities caused in this device may be borne. That is, the automatic controller 25 has the control section 28 and the abnormality monitor part 29 functionally. Specifically, the automatic controller 25 can constitute CPU, an input output circuit, etc. which are not illustrated using the memory 30.

[0026]In this embodiment, if the operating pattern (equivalent to the desired value of each environmental factor according to time progress) which a user operates the operation unit 26 and shows a desired environmental condition is set up, the control section 28, The operating pattern concerned is memorized by the memory 30, and based on the detecting signal from each sensors 21-24, said each elements 11-16, 19, and 20 are controlled so that environment corresponding to the operating pattern concerned is realized.

[0027]In this embodiment, the abnormality monitor part 29 has a function which supervises the abnormalities of the environmental factor in the training room 1 itself, and a function which supervises the abnormalities of this device itself. Although the abnormality monitor part 29 should have only one of functions in this invention, it is preferred to have both functions like this embodiment.

[0028]In this embodiment, the surveillance of the abnormalities of the environmental factor in the training room 1 itself, When having exceeded upper limit predetermined in each environmental factor based on the detecting signal from said each sensors 21-24, while each environmental factor judges with a maximum being unusual, the abnormality monitor part 29, It is carried out when each environmental factor is everywhere less than the lower limit of a law, and each environmental factor judges with a minimum being unusual. as opposed to the desired value according [each environmental factor] to said operating pattern for example in this surveillance to instead of -- the specified quantity, while each environmental factor judges with a maximum being unusual, when having exceeded the large maximum acceptable value, as opposed to the desired value according [each environmental factor] to said operating pattern -- the specified quantity -- when than the small minimum acceptable value, and each environmental factor judges with a minimum being unusual, it is good in a line.

[0029]In this embodiment, the surveillance of the abnormalities of this device itself, The abnormality monitor part 29 is performed by supervising each abnormal signal mentioned above from the freezer 11, the heater device 12, the fan 13, the humidifier 15, the fan 19 for lamp station 2, and the freezer 20 for lamp station 2, and also. When the detecting signal from said each sensors 21-24 has separated from the pressure value (for example, 1V-5V)

of the prescribed range which should originally be obtained, while being carried out by judging with each sensors 21-24 being unusual, It is carried out by taking collation with a control-output command value and a actual control signal etc.

[0030]In this embodiment, abnormal item No. is assigned to the kind (abnormal item) of each abnormality mentioned above, respectively.

[0031]In the predetermined region of the memory 30, the abnormal return data in which the abnormal occurrence data in which the kind of abnormalities caused in this device and the generation times of the abnormalities concerned are shown, and the kind of abnormalities which returned to the all seems well and the return time of the abnormalities concerned are shown is memorized based on the monitored result by said abnormality monitor part 29.

[0032]An example of the memory form of abnormal occurrence data and abnormal return data is shown in drawing 3 (a). The field which abnormal occurrence data and abnormal return data also has the same memory form in this example, and memorizes each data, The fields 30-33 which memorize the "moon" in which the time of generating of abnormalities or a return is shown, a "day", a "time", and a "minute", respectively, It has the field 34 which memorizes abnormal item No. equivalent to the kind of abnormalities, and the field 35 ("1" shows abnormal occurrence data and "0" shows abnormal return data) which shows whether the data concerned is abnormal occurrence data or it is abnormal return data.

[0033]An example of abnormal occurrence data and abnormal return data according to such a memory form is shown in drawing 3 (b). It is abnormal occurrence data in which it is shown that the abnormalities shown by abnormal item No.5 at 14:03 on February 4 generated the data of the 1st (1st line) affair in this example, The data of the 2nd affair is abnormal return data which the abnormalities shown by abnormal item No.5 at 14:11 on February 4 show having returned to the all seems well, and the data of the 3rd affair is abnormal occurrence data in which it is shown that the abnormalities shown by abnormal item No.2 at 1:58 on June 21 occurred. Each data is put in order by the old order of time in this example.

[0034]Here, an example of operation of said abnormality monitor part 29 is explained with reference to drawing 4. Drawing 4 is a flow chart which shows an example of operation of the abnormality monitor part 29.

[0035]The abnormality monitor part 29 will set the 1st abnormal item first, if operation is started (Step S1). Next, it is judged whether the abnormality monitor part 29 is unusual about the abnormal item set now (Step S2).

[0036]If judged with it being unusual about the abnormal item concerned at Step S2, it will be judged whether the abnormality monitor part 29 has abnormal occurrence data in which corresponding abnormal return data does not exist in the memory 30 about the abnormal item concerned (Step S3). That is, it is judged whether the last state was unusual about the abnormal item concerned, or normal. Supposing the data of three affairs already shown in drawing 3 (b) in the memory 30 is memorized, the abnormal return data (abnormal return

data of the 2nd affair) corresponding to the abnormal occurrence data of the 1st affair exists, but the abnormal return data corresponding to the abnormal occurrence data of the 3rd affair does not exist.

[0037]If corresponding abnormal return data is judged as there being no abnormal occurrence data which does not exist in the memory 30 (that is, it was last time normal) about the abnormal item concerned at Step S3, The abnormality monitor part 29 writes abnormal occurrence data in the memory 30 about the abnormal item concerned (step S4), and shifts to Step S5. On the other hand, if corresponding abnormal return data is judged as there being abnormal occurrence data which does not exist in the memory 30 (that is, last time was also unusual) about the abnormal item concerned at Step S3, The abnormality monitor part 29 shifts to Step S5 directly, without performing writing processing to the memory 30.

[0038]On the other hand, if judged with it being normal about the abnormal item concerned at Step S2, it will be judged whether the abnormality monitor part 29 has abnormal occurrence data in which corresponding abnormal return data does not exist in the memory 30 about the abnormal item concerned like said step S3 (Step S7).

[0039]If corresponding abnormal return data is judged as there being abnormal occurrence data which does not exist in the memory 30 (that is, it was last time unusual) about the abnormal item concerned at Step S7, The abnormality monitor part 29 writes abnormal return data in the memory 30 about the abnormal item concerned (Step S8), and shifts to Step S5. On the other hand, if corresponding abnormal return data is judged as there being no abnormal occurrence data which does not exist in the memory 30 (that is, last time was also normal) about the abnormal item concerned at Step S7, The abnormality monitor part 29 shifts to Step S5 directly, without performing writing processing to the memory 30.

[0040]In Step S5, the abnormality monitor part 29 judges whether there is any following abnormal item (that is, was the processing about all the abnormal items completed or not?). If there is the following abnormal item, the abnormality monitor part 29 will set the following abnormal item (Step S6), and will return to Step S2. On the other hand, if judged with there being no following abnormal item at Step S5, it will return to Step S1.

[0041]Thus, in the memory 30, abnormal occurrence data and abnormal return data as shown, for example in drawing 3 (b) are written in.

[0042]In this embodiment, the display according to the abnormal occurrence data and abnormal return data which were written in in the memory 30 answers operation by the operation unit 26, and it is displayed on the display for indication 27. Abnormal occurrence data and abnormal return data may be transmitted to the maintenance dealer of a remote place, etc. via a communication line. An alarm is formed, and the alarm concerned may be operated when abnormalities have been perceived. In this case, the abnormality monitor part 29 should just be made to perform processing which operates an alarm between Step S2 in drawing 4, and Step S3, for example.

[0043]All of the abnormal occurrence data obtained during operation of this device and

abnormal return data may be held in the memory 30, and when the data concerned exceeds the predetermined number (for example, 100 affairs), old data is eliminated and it may be made to leave only the data of the newest predetermined number.

[0044]The abnormal occurrence data in which the kind of abnormalities caused in this device and the generation times of the abnormalities concerned are shown based on the monitored result by the abnormality monitor part 29 which supervises the abnormalities caused in this device according to this embodiment, The abnormal return data in which the kind of abnormalities which returned to the all seems well, and the return time of the abnormalities concerned are shown is memorized by the memory 30. Therefore, the time interval etc. which the kind of abnormalities caused now, the kind of the time interval which the abnormalities concerned are continuing, and abnormalities caused in the past, and the abnormalities concerned were continuing can be known from abnormal occurrence data and abnormal return data. For this reason, if the abnormal occurrence data and abnormal return data which were memorized by the memory 30 are checked periodically, Even if it returns to an all seems well from an abnormal condition once abnormalities occur even if, a possibility of overlooking generating of abnormalities disappears and researchers can cope with the abnormalities concerned by requesting a maintenance from a maker etc. In this embodiment, since the abnormalities of the environmental factor itself are included as target abnormalities, Based on the abnormal occurrence data and abnormal return data which were memorized by the memory 30, it can check that vegetation has been raised under desired environment over the whole training period, and the reliability of the research data obtained from the raised vegetation by this can be improved. In this embodiment, since the kind of abnormalities, etc. can be known based on the abnormal occurrence data and abnormal return data in which makers were remembered by the memory 30 since the target abnormalities included the abnormalities of this device itself, a maintenance becomes easy. Since according to this embodiment the memory 30 is not made to memorize by using the sampling data itself as abnormal data but the memory 30 is made to memorize further again by using said abnormal occurrence data and abnormal return data as abnormal data, the data volume which should be memorized decreases remarkably and becomes cheap.

[0045]As mentioned above, although the plants cultivation device for research by the 1 embodiment of this invention was explained, this invention is not limited to this embodiment.

[0046]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, the reliability of the research data obtained from the raised vegetation can be improved, moreover, there can be few storage capacities, and can end, and the cheap plants cultivation device for research can be provided.

[0047]According to this invention, a maintenance is easy, moreover, there can be few storage capacities, and can end, and the cheap plants cultivation device for research can

be provided.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is outline drawing of longitudinal section showing the plants cultivation device for research by the 1 embodiment of this invention.

[Drawing 2]It is a block diagram showing the plants cultivation device for research by said embodiment.

[Drawing 3]It is a figure showing an example of an example of abnormal occurrence data and abnormal return data storage form, the abnormal occurrence data according to the memory form concerned, and abnormal return data.

[Drawing 4]It is a flow chart which shows an example of operation of an abnormality monitor part.

[Description of Notations]

1 Training room

2 Lamp station

11 Freezer

12 Heater device

13 Fan

14 CO₂ feed unit

15 Humidifier

16 Lighting system

19 The fan for lamp stations

20 The freezer for lamp stations

21 Temperature sensor

22 Humidity sensor

23 CO₂ concentration sensor

24 The temperature sensor for lamp stations

25 Automatic controller

26 Operation unit

- 27 Display for indication
- 28 Control section
- 29 Abnormality monitor part
- 30 Memory

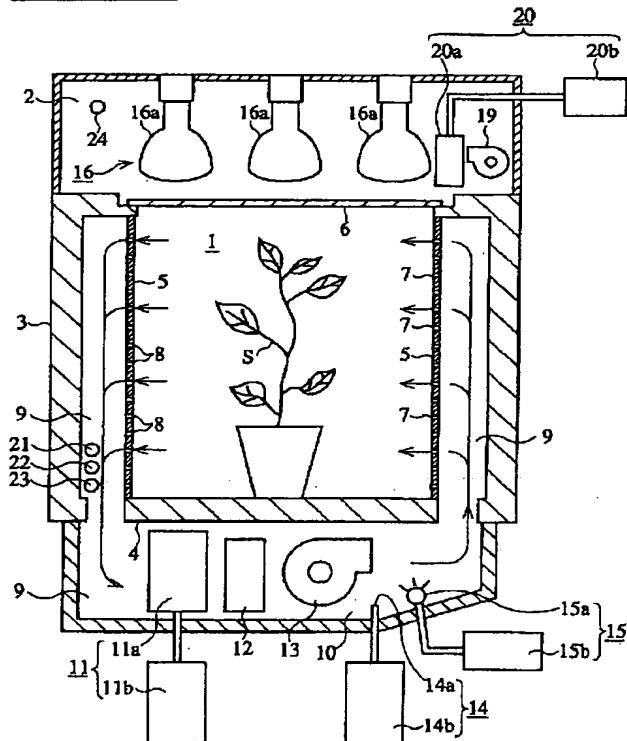
[Translation done.]

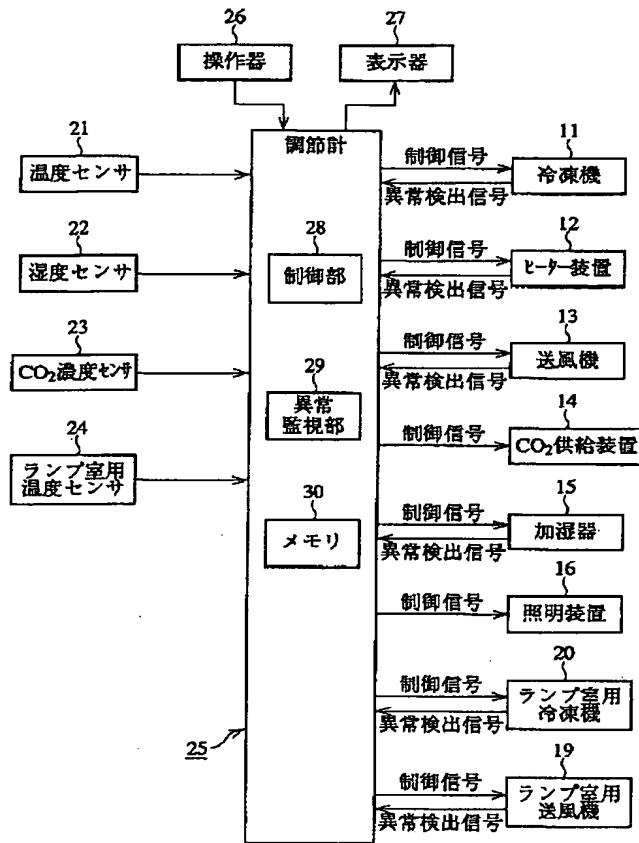
*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]**[Drawing 2]**



[Drawing 3]

(a)

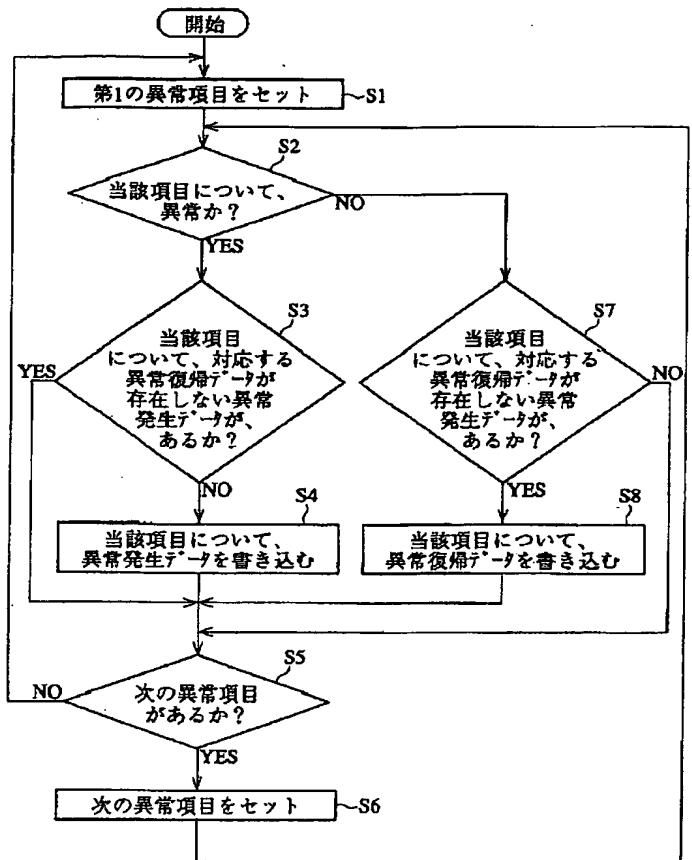
30	31	32	33	34	35
月	日	時	分	異常項目 No.	発生/復帰

1:発生 0:復帰

(b)

02	04	14	03	5	1
02	04	14	11	5	0
06	21	01	58	2	1

[Drawing 4]



[Translation done.]

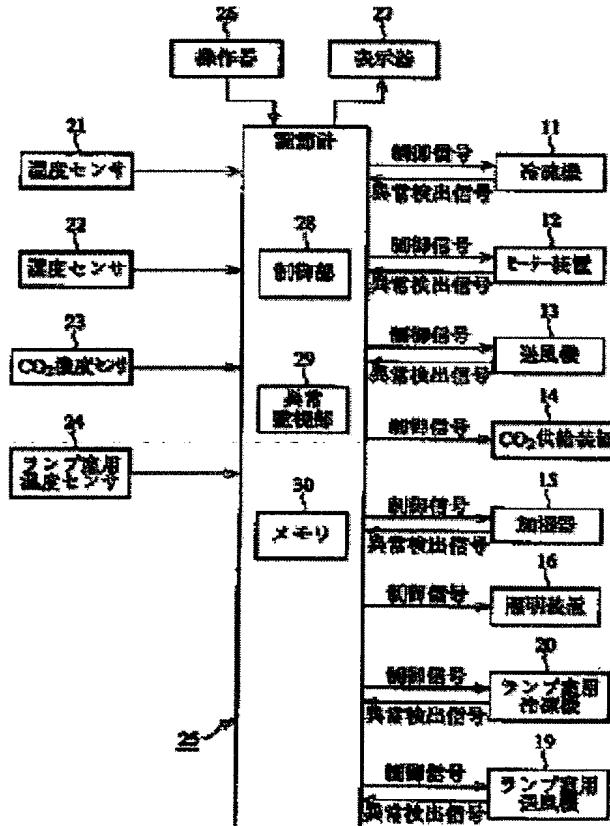
PLANT RAISING DEVICE FOR RESEARCH

Publication number: JP10155370
Publication date: 1998-06-16
Inventor: MOCHIMARU KAZUMASA; KITAHARA KOICHI
Applicant: KOITO KOGYO KK
Classification:
 - international: A01G9/24; A01G9/24; (IPC1-7): A01G9/24
 - European:
Application number: JP19960334633 19961129
Priority number(s): JP19960334633 19961129

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10155370

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plant raising device for research useful for breeding or the like for which a storage capacity can be less, the reliability of research data obtained from raised plants is improved and maintainability is improved by providing an abnormality monitoring means for monitoring generated abnormality or the like. **SOLUTION:** A control part 28 controls driving devices 11-16, 19 and 20 operated so as to decide environment factors inside a raising chamber so as to turn the inside of the raising chamber to a desired environment based on detection signals from sensors 21-24 for detecting the environment factors inside the raising chamber. In the meantime, the abnormality monitoring means such as an abnormality monitoring part 29 or the like for monitoring the generated abnormality monitors the abnormality of the environment factor itself inside the raising chamber and the abnormality of this device itself and writes abnormality generation data for indicating the kind of the generated abnormality and the generation time of the abnormality and abnormality restoration data for indicating the kind of the abnormality restored to a normal state and the restoration time of the abnormality to a memory 30.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl.⁶

A 01 G 9/24

識別記号

F I

A 01 G 9/24

A

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平8-334633

(22)出願日 平成8年(1996)11月29日

(71)出願人 390010054

小糸工業株式会社

神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地

(72)発明者 持丸 和正

神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地 小
糸工業株式会社内

(72)発明者 北原 弘一

神奈川県横浜市戸塚区前田町100番地 小
糸工業株式会社内

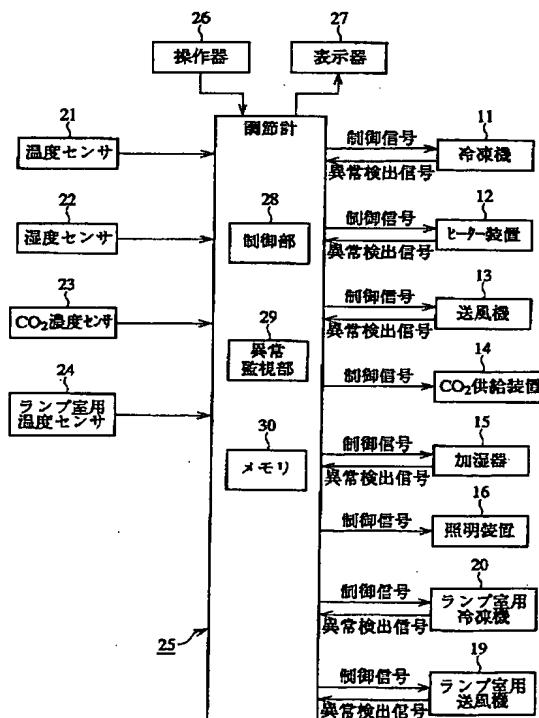
(74)代理人 弁理士 四宮 通

(54)【発明の名称】 研究用植物育成装置

(57)【要約】

【課題】 育成された植物から得られる研究データの信頼性を高めることができ、メンテナンスが容易で、しかも、記憶容量が少なくてすみ安価な研究用植物育成装置を提供する。

【解決手段】 制御部28は、育成室内の環境因子を検出するセンサ21～24からの検出信号に基づいて、育成室内が所望の環境となるように、育成室内の環境因子を決めるように作動する駆動装置11～16, 19, 20を制御する。異常監視部29は、育成室内の環境因子自体の異常及び当該装置自体の異常を監視し、発生した異常の種類と当該異常の発生時刻とを示す異常発生データと、正常状態に復帰した異常の種類と当該異常の復帰時刻とを示す異常復帰データとを、メモリ30に書き込む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 育成室と、該育成室内の環境因子を決めるように作動する駆動手段と、前記環境因子を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号に基づいて、前記育成室内が所望の環境となるように前記駆動手段を制御する制御手段とを備えた研究用植物育成装置において、

当該装置において発生する異常を監視する異常監視手段と、

前記異常監視手段による監視結果に基づいて、当該装置において発生した異常の種類と当該異常の発生時刻とを示す異常発生データと、正常状態に復帰した異常の種類と当該異常の復帰時刻とを示す異常復帰データとを、記憶する異常データ記憶手段を備えたことを特徴とする研究用植物育成装置。

【請求項2】 前記異常が前記環境因子自体の異常を含むことを特徴とする請求項1記載の研究用植物育成装置。

【請求項3】 前記異常が当該装置自体の異常を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の研究用植物育成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、植物の育種又は栽培など、農学の研究、実験に使用する研究用植物育成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】研究用植物育成装置は、植物の環境因子である温度及び湿度など（必要に応じて、照明光、CO₂濃度なども）を人為的に厳密に制御した環境下で植物を育成するために使用する装置である。そして、研究用植物育成装置は、一般的に、育成室と、該育成室内の環境因子を決めるように作動する冷凍機、電気ヒータ、加湿器、送風機、ランプ等の照明装置、CO₂供給装置などの駆動装置と、温度センサ、湿度センサ、CO₂センサなどの環境因子検出用の検出器と、これらの検出器からの検出信号に基づいて、前記育成室内が所望の環境となるように前記駆動装置を制御する制御器とを備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような研究用植物育成装置を用いて植物を育成し所望の農学の研究を行うためには、長期間（例えば、数ヶ月から数年）に渡って前記環境因子を厳密に制御し続けなければならない。しかし、前記駆動装置、検出器及び制御器に異常が発生する可能性をゼロにすることは不可能である。

【0004】しかしながら、従来の研究用植物育成装置では、このような異常に關して考慮されていなかった。このため、従来の研究用植物育成装置では、前記異常が植物の育成途中で発生すると、所望の条件下で植物を育

成することができなくなり、当該研究の目的を達成することができず、長期間に渡り費やした労力及び費用等が全く無駄になってしまったり、再び得ることができないような稀少な植物が枯死してしまったりする。

【0005】そこで、研究用植物育成装置において、環境因子検出用の検出器からの検出信号に基づいて前記環境因子の異常を監視する監視装置と、該監視装置による監視結果として何らかの異常の発生が感知された場合に警報を発生する警報器と、を設けることが考えられる。

10 この場合には、警報により研究者等が異常を知ることができ、早急にメーカーにメンテナンスを要請するなどにより当該異常に対処することができる。

【0006】しかしながら、植物の育成は昼夜を問わず長期間に渡るものであるため、前記従来の研究用植物育成装置では、警報が発せられたとしても、研究者等が当該警報を看過するおそれがある。すなわち、異常状態が継続していれば前記警報が発せられ続けるものの、一旦異常が発生して警報が発せられた後に異常状態から正常状態に復帰してしまう場合には、前記警報が停止してしまうので、当該警報を看過するおそれがある。このように、前記警報を看過してしまうことによって異常が発生したことを看過してしまうと、研究者等が所望の環境条件に厳密に制御して植物を育成したものと思っていても、実際には所望の環境条件とは異なる環境下で植物が育成されていることになる。したがって、このような研究用植物育成装置により育成された植物から得られる研究データの信頼性は必ずしも高くない。

【0007】そこで、育成室内の温度や湿度などの環境因子を監視し、当該環境因子を経過時間に従って逐次サンプリングし、当該サンプリングデータを記憶手段に記憶させておくことが考えられる。この場合、記憶手段により記憶されたサンプリングデータを定期的に確認するようすれば、たとえ一旦異常が発生した後に異常状態から正常状態に復帰してしまっても、異常の発生を看過するおそれがなくなる。また、植物の育成後に、前記記憶手段により記憶された環境因子のサンプリングデータに基づいて、育成期間の全体に渡って植物が所望の環境下で育成されたことを確認することができ、これにより、育成された植物から得られる研究データの信頼性を高めることができる。

【0008】しかしながら、逐次得られる環境因子のサンプリングデータを記憶手段に記憶させていくと、植物の育成期間は非常に長いことから、環境因子のサンプリングデータが膨大なものとなるので、前記記憶手段として極めて大きい容量を有するものを用いざるを得ず、コストアップを免れない。また、環境因子自体の異常を知ることができるもの、当該環境因子の異常が装置のいかなる部分の異常により引き起こされたかを知ることはできず、装置のメンテナンスに手間取ることとなる。特に、一旦異常が発生した後に異常状態から正常状態に復

帰してしまった場合、環境因子自体に異常が発生したことを知ることができるものの、当該環境因子の異常が装置のいかなる部分の異常により引き起こされたか知ることはできず、装置のメンテナンスが非常に困難である。

【0009】また、前述したように、環境因子の異常を監視する監視装置と、該監視装置による監視結果として何らかの異常の発生が感知された場合に警報を発生する警報器とを設けるだけでは、当該警報を看過せずに異常の発生を知った場合であっても、装置のいずれの箇所に異常が生じたか知ることはできず、装置のメンテナンスに手間取ることとなる。

【0010】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、育成された植物から得られる研究データの信頼性を高めることができ、しかも、記憶容量が少なくてすみ安価な研究用植物育成装置を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は、メンテナンスが容易で、しかも、記憶容量が少なくてすみ安価な研究用植物育成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明の第1の態様による研究用植物育成装置は、育成室と、該育成室内の環境因子を決めるように作動する駆動手段と、前記環境因子を検出する検出手段と、前記検出手段からの検出信号に基づいて、前記育成室内が所望の環境となるように前記駆動手段を制御する制御手段とを備えた研究用植物育成装置において、当該装置において発生する異常を監視する異常監視手段と、前記異常監視手段による監視結果に基づいて、当該装置において発生した異常の種類と当該異常の発生時刻とを示す異常発生データと、正常状態に復帰した異常の種類と当該異常の復帰時刻とを示す異常復帰データとを、記憶する異常データ記憶手段を備えたものである。

【0013】本発明の第2の態様による研究用植物育成装置は、前記第1の態様による研究用植物育成装置において、前記異常が前記環境因子自体の異常を含むものである。なお、前記環境因子としては、温度、湿度、照明光、CO₂濃度などを挙げができるが、前記第2の態様における前記環境因子の異常としては、そのうちの少なくとも1つの異常であればよい。

【0014】本発明の第3の態様による研究用植物育成装置は、前記第1又は第2の態様による研究用植物育成装置において、前記異常が当該装置自体の異常を含むものである。なお、前記装置自体の異常としては、前記駆動手段の異常、前記検出手段の異常、前記制御手段の異常を挙げができるが、前記第3の態様における装置自体の異常としては、そのうちの少なくとも1つであればよい。

【0015】なお、本発明では、前記第1乃至第3の態様において、前記異常監視手段による監視結果に基づい

て、当該装置において異常が発生した場合警報を発する警報手段を更に備えていてもよい。

【0016】本発明によれば、当該装置において発生する異常を監視する異常監視手段による監視結果に基づいて、当該装置において発生した異常の種類と当該異常の発生時刻とを示す異常発生データと、正常状態に復帰した異常の種類と当該異常の復帰時刻とを示す異常復帰データとが、異常データ記憶手段に記憶される。したがって、異常発生データ及び異常復帰データから、現在発生している異常の種類と当該異常が継続している時間間隔、過去に発生した異常の種類と当該異常が継続していた時間間隔などを知ることができる。このため、異常データ記憶手段に記憶された異常発生データ及び異常復帰データを定期的に確認するようにすれば、たとえ一旦異常が発生した後に異常状態から正常状態に復帰しても、異常の発生を看過するおそれがなくなり、研究者等はメーカーにメンテナンスを要請するなどにより当該異常に対処することができる。また、前記第2の態様のように前記異常が環境因子自体の異常を含む場合には

20 は、異常データ記憶手段に記憶された異常発生データ及び異常復帰データに基づいて、育成期間の全体に渡って植物が所望の環境下で育成されたことを確認することができ、これにより、育成された植物から得られる研究データの信頼性を高めることができる。さらに、前記第3の態様のように前記異常が当該装置自体の異常を含む場合には、メーカー等は異常データ記憶手段に記憶された異常発生データ及び異常復帰データに基づいて、異常の種類等を知ることができるので、メンテナンスが容易になる。さらには、本発明によれば、サンプリングデータ自体を異常データとして記憶手段に記憶させるのではなく、前記異常発生データ及び異常復帰データを異常データとして異常データ記憶手段に記憶させるので、記憶すべきデータ量が著しく少くなり、安価となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態による研究用植物育成装置について、図1及び図2を参照して説明する。図1は、本実施の形態による研究用植物育成装置を示す概略縦断面図である。図2は、本実施の形態による研究用植物育成装置を示すブロック図である。

40 【0018】本実施の形態による研究用植物育成装置は、図1に示すように、植物Sが収容される育成室1及び該育成室1の上部に形成されたランプ室2を備えている。育成室1は、本体3内において底板4及び側壁5によって仕切られるとともに、天井部分に装着された透明なガラス板6によってランプ室2とは遮断された構造を有している。育成室1を形成する少なくとも対向する2つの側壁5のうちの一方には多数の孔からなる空気吹出部7が構成され、他方には多数の孔からなる空気吸込部8が構成されている。本体3内における育成室1の外側において、空気吹出部7と空気吸込部8との間を接続す

る空気通路9が形成されている。この空気通路9における育成室1下部の部分が機械室10を構成している。

【0019】前記機械室10には、冷凍機11を構成する冷却コイル11a、ヒーター装置12、送風機13、CO₂供給装置14の供給口14a及び加湿器15の加湿ノズル15aが配置されている。CO₂供給装置14は、図面には示していないが、CO₂ガスボンベ及び該ガスボンベと供給口14aとを接続する管路の途中に設けられた電磁弁からなる本体14bを有しており、該本体14bは、前記本体3の外部に配置されている。また、冷凍機11の本体11b及び加湿器15の本体15bも、前記本体3の外部に配置されている。なお、冷凍機11を構成する冷却コイル11a、ヒーター装置12、送風機13、CO₂供給装置14の供給口14a及び加湿器15の加湿ノズル15aを、前記本体3の外部に配置することも可能である。

【0020】前記ランプ室2内には、ガラス板6を介して育成室1内を照明する人工光源となる照明装置16を構成する複数のランプ16aが配置されている。また、図1において、20aはランプ室2用の冷凍機20の冷却コイル、19は該冷却コイル20aを介してランプ室2内の空気を循環させるランプ室2用の送風機であり、これらにより、ランプ室2内の温度上昇を抑えることができるようになっている。なお、冷凍機20及び送風機19を取り除き、ランプ室2の側壁に外気を導入するための外気導入口を設けるとともにランプ室2の天井にランプ室2内の空気を外部に排気する排気口を設け、外気を前記外気導入口から送風機にて強制的にランプ室2内に導入し当該空気をランプ室2を流通させて前記排気口から外部に排気するようにしてもよく、この場合にもランプ室2内の温度上昇を抑えることができる。また、本発明では、照明装置16に代えて、太陽光を利用するように構成してもよい。

【0021】本実施の形態では、冷凍機11、ヒーター装置12、送風機13、CO₂供給装置14及び加湿器15によって、空気通路9内を流通する空気の温度、CO₂濃度及び湿度が決定され、この空気が空気吹出部7から育成室1内に吹き出され、育成室1を流通した後、空気吸込部8から空気通路9に排気されることになる。一方、照明装置16により照明光が育成室1内に照射される。なお、送風機19によりランプ室2内において循環された空気が冷凍機20により冷却される。これにより、ランプ16の発熱が育成室1内の温度に対して影響を与えるなくなる。以上の説明からわかるように、本実施の形態では、冷凍機11、ヒーター装置12、送風機13、CO₂供給装置14、加湿器15及び照明装置16が、育成室1内の環境因子を決めるように作動する駆動手段を構成している。もっとも、本発明では、必ずしも、CO₂供給装置14等を設ける必要はないし、太陽光を利用すれば照明装置16も設ける必要はない。

【0022】図面には示していないが、本実施の形態では、冷凍機11は、冷媒圧力の異常を示す信号、過熱状態にあることを示す信号及び過負荷状態にあることを示す信号を、それぞれ異常検出信号として出力するように構成されている。ヒーター装置12は、図示しない温度センサを有しており、過熱状態にあることを示す信号を異常検出信号として出力するように構成されている。送風機13、加湿器15及びランプ室2用の送風機19はそれぞれ、過負荷状態にあることを示す信号を異常検出信号として出力するように構成されている。ランプ室2用の冷凍機20は、前記冷凍機11と同様に、冷媒圧力の異常を示す信号、過熱状態にあることを示す信号及び過負荷状態にあることを示す信号を、それぞれ異常検出信号として出力するように構成されている。

【0023】また、本実施の形態では、前記空気通路9における空気吸込口8の付近には、育成室1内の環境因子としての温度、湿度及びCO₂濃度を間接的に検出するための温度センサ21、湿度センサ22、CO₂濃度センサ23が配置されている。ランプ室2内には、ランプ室2内の温度を検出するための温度センサ24が配置されている。

【0024】そして、本実施の形態による研究用植物育成装置は、図2に示すように、調節計25と、操作者の操作により調節計25に各種の指令等を与える操作器26と、調節計25による制御下で所定の表示を行う表示器27とを備えている。なお、操作器26及び表示器27は、いわゆるタッチパネルで兼用することができる。

【0025】前記調節計25は、温度センサ21、湿度センサ22、CO₂濃度センサ23及びランプ室2用の30温度センサ24からの検出信号に基づいて、育成室1内が所望の環境となるように、冷凍機11、ヒーター装置12、送風機13、CO₂供給装置14、加湿器15、照明装置16、ランプ室2用の送風機19、ランプ室2用の冷凍機20を制御する制御部28としての機能と、本装置において発生する異常を監視する異常監視部29としての機能を担うように構成されている。すなわち、調節計25は、機能的に、制御部28及び異常監視部29を有している。具体的には、調節計25は、図示しないCPUや入出力回路等、更にはメモリ30を用いて構成することができる。

【0026】本実施の形態では、制御部28は、使用者が操作器26を操作して所望の環境条件を示す運転パターン（時間経過に応じた各環境因子の目標値に相当）を設定すると、当該運転パターンがメモリ30に記憶され、当該運転パターンに合致する環境が実現されるように、各センサ21～24からの検出信号に基づいて、前記各要素11～16、19、20を制御する。

【0027】また、本実施の形態では、異常監視部29は、育成室1内の環境因子自体の異常を監視する機能と、本装置自体の異常を監視する機能とを有している。

本発明では、異常監視部29はいずれか一方の機能のみを有していればよいが、本実施の形態のように両方の機能を有していることが好ましい。

【0028】本実施の形態では、育成室1内の環境因子自体の異常の監視は、異常監視部29が、前記各センサ21～24からの検出信号に基づいて、各環境因子が所定の上限値を上回っている場合に各環境因子が上限異常であると判定するとともに、各環境因子が各所定の下限値を下回っている場合に各環境因子が下限異常であると判定することによって、行われる。代わりに、この監視は、例えば、各環境因子が前記運転パターンによる目標値に対して所定量大きい上限許容値を上回っている場合に各環境因子が上限異常であると判定するとともに、各環境因子が前記運転パターンによる目標値に対して所定量小さい下限許容値を下回っている場合に各環境因子が下限異常であると判定することによって、行ってよい。

【0029】また、本実施の形態では、本装置自体の異常の監視は、異常監視部29が、冷凍機11、ヒーター装置12、送風機13、加湿器15、ランプ室2用の送風機19及びランプ室2用の冷凍機20からの前述した各異常信号を監視することによって行われる他、前記各センサ21～24からの検出信号が本来得られるはずの所定範囲の電圧値（例えば、1V～5V）から外れている場合に各センサ21～24が異常であると判定することによって行われるとともに、制御出力指令値と実際の制御信号との照合をとるなどによって行われる。

【0030】なお、本実施の形態では、前述した各異常の種類（異常項目）に対してそれぞれ異常項目No.が割り当てられている。

【0031】メモリ30の所定領域には、前記異常監視部29による監視結果に基づいて、本装置において発生した異常の種類と当該異常の発生時刻とを示す異常発生データと、正常状態に復帰した異常の種類と当該異常の復帰時刻とを示す異常復帰データとが、記憶される。

【0032】異常発生データ及び異常復帰データの記憶形式の一例を図3(a)に示す。本例では、異常発生データも異常復帰データも同一の記憶形式を有しており、個々のデータを記憶する領域は、異常の発生又は復帰の時刻を示す「月」、「日」、「時」及び「分」をそれぞれ記憶するフィールド30～33と、異常の種類に相当する異常項目No.を記憶するフィールド34と、当該データが異常発生データであるか異常復帰データであるかを示すフィールド35（「1」が異常発生データを示し、「0」が異常復帰データを示す）とを有している。

【0033】このような記憶形式に従った異常発生データ及び異常復帰データの一例を図3(b)に示す。本例では、1件目（1行目）のデータは2月4日14時3分に異常項目No.5で示される異常が発生したことを示す異常発生データであり、2件目のデータは2月4日1

4時11分に異常項目No.5で示される異常が正常状態に復帰したことを示す異常復帰データであり、3件目のデータは6月21日1時58分に異常項目No.2で示される異常が発生したことを示す異常発生データである。なお、本例では、各データは時刻の古い順に並べられている。

【0034】ここで、前記異常監視部29の動作の一例について、図4を参照して説明する。図4は、異常監視部29の動作の一例を示すフローチャートである。

10 【0035】異常監視部29は、動作を開始すると、まず、第1の異常項目をセットする（ステップS1）。次に、異常監視部29は、現在セットされている異常項目について、異常であるか否かを判定する（ステップS2）。

【0036】ステップS2で当該異常項目について異常であると判定されると、異常監視部29は、当該異常項目について、対応する異常復帰データがメモリ30内に存在しない異常発生データがあるか否かを判定する（ステップS3）。すなわち、前回の状態が当該異常項目について異常であったか正常であったかを判定する。なお、メモリ30内に既に図3(b)に示す3件のデータが記憶されているとすると、1件目の異常発生データに対応する異常復帰データ（2件目の異常復帰データ）が存在するが、3件目の異常発生データに対応する異常復帰データは存在しない。

20 【0037】ステップS3で当該異常項目について、対応する異常復帰データがメモリ30内に存在しない異常発生データがない（すなわち、前回は正常であった）と判定されると、異常監視部29は、当該異常項目について異常発生データをメモリ30に書き込み（ステップS4）、ステップS5へ移行する。一方、ステップS3で当該異常項目について、対応する異常復帰データがメモリ30内に存在しない異常発生データがある（すなわち、前回も異常であった）と判定されると、異常監視部29は、メモリ30に対する書き込み処理を行うことなく、直接ステップS5へ移行する。

30 【0038】一方、ステップS2で当該異常項目について正常であると判定されると、異常監視部29は、前記ステップS3と同様に、当該異常項目について、対応する異常復帰データがメモリ30内に存在しない異常発生データがあるか否かを判定する（ステップS7）。

40 【0039】ステップS7で当該異常項目について、対応する異常復帰データがメモリ30内に存在しない異常発生データがある（すなわち、前回は異常であった）と判定されると、異常監視部29は、当該異常項目について異常復帰データをメモリ30に書き込み（ステップS8）、ステップS5へ移行する。一方、ステップS7で当該異常項目について、対応する異常復帰データがメモリ30内に存在しない異常発生データがない（すなわち、前回も正常であった）と判定されると、異常監視部

29は、メモリ30に対する書き込み処理を行うことなく、直接ステップS5へ移行する。

【0040】ステップS5において、異常監視部29は、次の異常項目があるか否か（すなわち、全ての異常項目に関する処理が終了したか否か）を判定する。次の異常項目があれば、異常監視部29は、次の異常項目をセットし（ステップS6）、ステップS2に戻る。一方、ステップS5で次の異常項目がないと判定されると、ステップS1に戻る。

【0041】このようにして、メモリ30内には、例えば図3（b）に示すような異常発生データ及び異常復帰データが書き込まれる。

【0042】なお、本実施の形態では、メモリ30内に書き込まれた異常発生データ及び異常復帰データに応じた表示が、操作器26による操作に応答して表示器27に表示されるようになっている。なお、異常発生データ及び異常復帰データは、遠隔地のメンテナンス業者等に通信回線を介して伝送してもよい。また、警報器を設け、異常が感知された際に当該警報器を作動させてもよい。この場合、例えば、異常監視部29が図4中のステップS2とステップS3との間に警報器を作動させる処理を行うようにすればよい。

【0043】なお、本装置の運転中に得られる異常発生データ及び異常復帰データを全てメモリ30に保持していってもよいし、当該データが所定件数（例えば、100件）を越える場合には古いデータは消去して最新の所定件数のデータのみを残すようにしてもよい。

【0044】本実施の形態によれば、本装置において発生する異常を監視する異常監視部29による監視結果に基づいて、本装置において発生した異常の種類と当該異常の発生時刻とを示す異常発生データと、正常状態に復帰した異常の種類と当該異常の復帰時刻とを示す異常復帰データとが、メモリ30に記憶される。したがって、異常発生データ及び異常復帰データから、現在発生している異常の種類と当該異常が継続している時間間隔、過去に発生した異常の種類と当該異常が継続していた時間間隔などを知ることができる。このため、メモリ30に記憶された異常発生データ及び異常復帰データを定期的に確認するようにすれば、たとえ一旦異常が発生した後に異常状態から正常状態に復帰してしまっても、異常の発生を看過するおそれがなくなり、研究者等はメーカーにメンテナンスを要請するなどにより当該異常に対処することができる。また、本実施の形態では、対象となる異常として環境因子自体の異常を含んでいるので、メモリ30に記憶された異常発生データ及び異常復帰データに基づいて、育成期間の全体に渡って植物が所望の環境下で育成されたことを確認することができ、これにより、育成された植物から得られる研究データの信頼性を高めることができる。さらに、本実施の形態では、対象となる異常が本装置自体の異常を含んでいるので、メー

カ一等はメモリ30に記憶された異常発生データ及び異常復帰データに基づいて、異常の種類等を知ることができるので、メンテナンスが容易になる。さらにまた、本実施の形態によれば、サンプリングデータ自体を異常データとしてメモリ30に記憶させるのではなく、前記異常発生データ及び異常復帰データを異常データとしてメモリ30に記憶させるので、記憶すべきデータ量が著しく少くなり、安価となる。

【0045】以上、本発明の一実施の形態による研究用植物育成装置について説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではない。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、育成された植物から得られる研究データの信頼性を高めることができ、しかも、記憶容量が少なくてすみ安価な研究用植物育成装置を提供することができる。

【0047】また、本発明によれば、メンテナンスが容易で、しかも、記憶容量が少なくてすみ安価な研究用植物育成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による研究用植物育成装置を示す概略縦断面図である。

【図2】前記実施の形態による研究用植物育成装置を示すブロック図である。

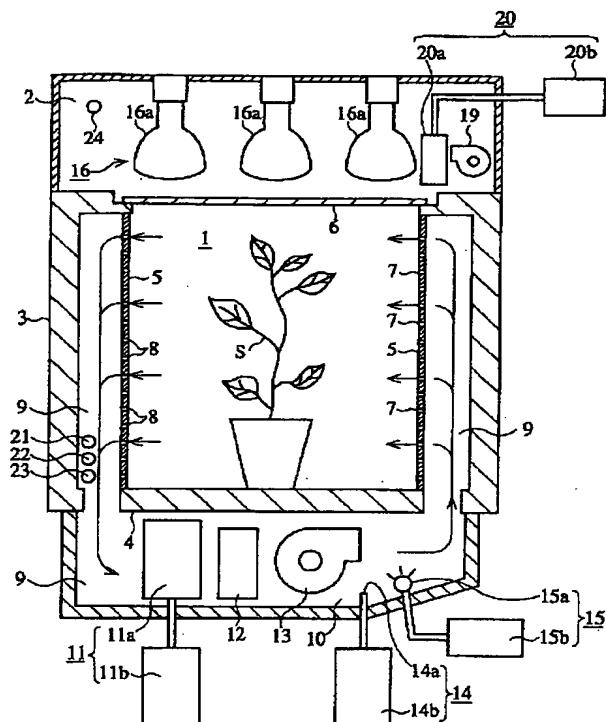
【図3】異常発生データ及び異常復帰データの記憶形式の一例、及び、当該記憶形式に従った異常発生データ及び異常復帰データの一例を示す図である。

【図4】異常監視部の動作の一例を示すフローチャートである。

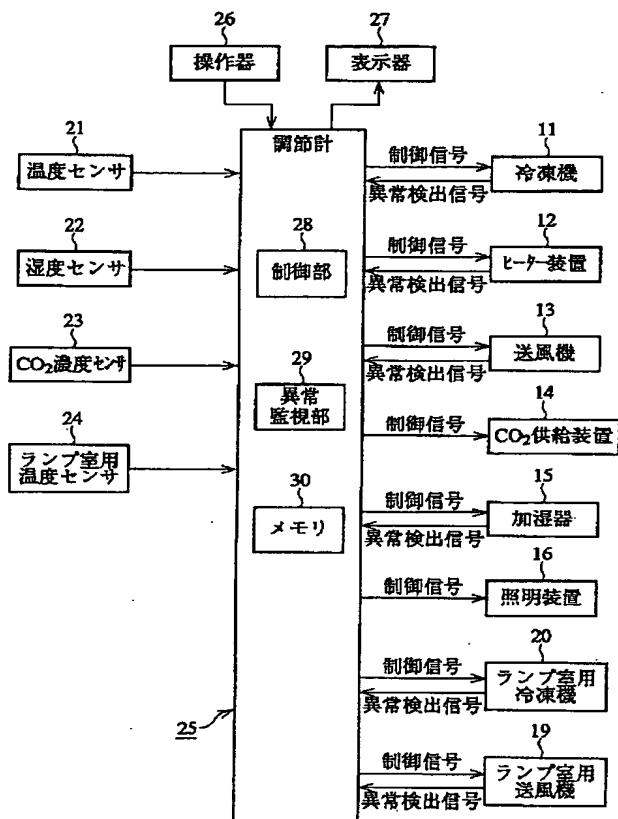
【符号の説明】

- 1 育成室
- 2 ランプ室
- 11 冷凍機
- 12 ヒーター装置
- 13 送風機
- 14 CO₂供給装置
- 15 加湿器
- 16 照明装置
- 19 ランプ室用送風機
- 20 ランプ室用冷凍機
- 21 溫度センサ
- 22 濕度センサ
- 23 CO₂濃度センサ
- 24 ランプ室用溫度センサ
- 25 調節計
- 26 操作器
- 27 表示器
- 28 制御部
- 29 異常監視部
- 30 メモリ

【図1】



【図2】



【図3】

(a)	30	31	32	33	34	35
	月	日	時	分	異常項目 No.	発生/復帰
						1:発生 0:復帰

(b)	02	04	14	03	5	1
	02	04	14	11	5	0
	06	21	01	58	2	1

【図4】

